

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 19 285 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 16 L 55/162
F 16 L 55/26

②1 Aktenzeichen: P 43 19 285.8
②2 Anmeldetag: 10. 6. 93
④3 Offenlegungstag: 15. 12. 94

DE 43 19 285 A 1

⑦1 Anmelder:
Thaler, Erich, Ing., Purgstall, AT

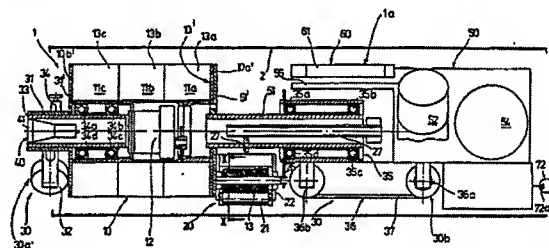
⑦4 Vertreter:
Leitner, W., Dipl.-Ing. Dr.tech., Pat.-Anw., 75172
Pforzheim

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Auskleidung, insbesondere zwecks Sanierung, von Rohrleitungen

⑤7 Beschrieben wird ein Verfahren zur Auskleidung, insbesondere zur Sanierung, einer Rohrleitung (2), bei dem in einem ersten Verfahrensschritt ein Folien- oder Gewebematerial (13a-13c; 113a-113d) in die Rohrleitung (2) eingebracht wird, aus dem eine den auszukleidenden Bereich der Rohrleitung (2) abdeckende Innenauskleidung in der Rohrleitung (2) selbst vor Ort herstellbar ist, bei dem in einem zweiten Verfahrensschritt im abzudeckenden Bereich der Rohrleitung (2) das Folien- oder Gewebematerial (13a-13c; 113a-113d) in radialer und/oder axialer Richtung auf die Innenwand der Rohrleitung (2) aufgetragen wird, und bei dem in einem dritten Verfahrensschritt das auf die Innenwand der auszukleidenden Rohrleitung (2) aufgetragene und mit einem härtbaren Medium imprägnierte Folien- oder Gewebematerial (13a-13c; 113a-113d) ausgehärtet wird.



DE 43 19 285 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Auskleidung, insbesondere zwecks Sanierung, von Rohrleitungen.

Die Sanierung von undichten Rohrleitungen gewinnt zunehmende Bedeutung, da Leckagen in derartigen Rohrleitungen in ökologischer Hinsicht äußerst problematisch sind. Die aus diesen Leitungssystemen austretenden Abwasser, chemische Mittel, Gase oder sonstige Medien gelangen in die Umwelt und führen dort zu unerwünschten Erscheinungen, wie z. B. zu einer Kontamination des die verlegte Rohrleitung umgebenden Erdreichs. Durch die verschärften Umweltschutzgesetze — welche zum überwiegenden Teil eine Gefährdungshaftung des Verursachers, also des Betreibers derartiger Leitungssysteme statuieren — ergibt sich nun in stetig steigendem Maße die Forderung, daß Undichtigkeiten oder Leckagen in Rohrleitungssystemen sofort zu beseitigen sind. Hierbei würde die — an und für sich denkbare — Sanierung der Rohrleitungen durch ein Freilegen der schadhaften Leitungsteile und deren Ersatz durch neue Rohrteile äußerst hohe Kosten verursachen. Aus diesen Gründen wurden seither verschiedene Sanierungsverfahren entwickelt und praktiziert, deren Grundprinzip darin besteht, die Innenseite der defekten Rohrleitung mit einem vorgefertigten Ersatzschlauch auszukleiden und damit die Undichtigkeit des Leitungssystems zu beheben. Im einzelnen sind folgende Sanierungsverfahren bekannt:

In der EP 0 228 998 wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Sanierung oder Herstellung verlegter Rohrleitungen beschrieben, wobei zur nachträglichen Innenauskleidung des defekten Rohres ein dreilagiger Schlauch verwendet wird, der aus einer Innen- und einer Außenlage, von denen wenigstens eine strahlendurchlässig und wenigstens eine gasdicht ist, und aus einer mit UV-strahlungsbarem Harz imprägnierten Zwischenlage besteht. Der bereits fertig geformte dreilagige Schlauch wird durch einen besteigbaren ersten Schacht in die zu sanierende Rohrleitung eingeführt, aufgetrieben und das strahlungshärtbare Harz wird im aufgetriebenen Zustand des Schlauches mit Hilfe von UV-Strahlung ausgehärtet. Dieses Auftreiben und Aushärten des bereits außerhalb der zu sanierenden Rohres vorgefertigten Schlauches wird durchgeführt, indem mit einem in der Rohrleitungslängsachse angebrachten Zugseil eine Vorrichtung durch den in die Rohrleitung eingebrachten Schlauch gezogen wird, die an ihrer Stirnseite eine kegelförmige Anlauf- und Ausweitungsfläche aufweist. Der auf dem Zugseil liegende Schlauch wird von innen aus kreisförmig von diesem Anlauf- und Ausweitungsflächen bis zur Rohrwand ausgebreitet und mit Druckluft oder mit balligen Walzen an die Rohrleitung angepreßt und gleichzeitig durch eine von einer Strahlungsquelle der Vorrichtung emittierten UV-Strahlung zum Aushärten gebracht.

Das bekannte Verfahren besitzt den Nachteil, daß der außerhalb der Rohrleitung hergestellte und in bereits vorgefertigtem Zustand in die zu sanierende Rohrleitung einzuführende dreilagige Schlauch nur äußerst umständlich und daher aufwendig handzuhaben ist: Beim Sanieren einer Rohrleitungsstrecke ist es erforderlich, daß an dessen beiden Enden ein begehbarer und daher relativ großer Schacht vorhanden sein muß, damit einerseits der dreilagige Schlauch in die zu sanierende Rohrleitung eingebracht werden kann, und damit andererseits zwei Umlenkrollen montiert werden können, damit

das den dreilagigen Schlauch von einem Schacht zum gegenüberliegenden Schacht durch die zu sanierende Rohrleitung bewegende Zugseil entsprechend umgelenkt werden kann. In der o.g. Druckschrift wird zwar des weiteren vorgeschlagen, daß der in der zu sanierenden Rohrleitung zu verlegende dreilagige Schlauch durch eine im Inneren der Rohrleitung laufenden Erdverdrängungsbodenrakete eingezogen wird. Auch diese Variante des Verfahrens besitzt den Nachteil, da die zu sanierende Rohrleitung an beiden Enden zugänglich sein muß, daß diese Erdverdrängungsbodenrakete nach dem Durchziehen des dreilagigen Schlauches durch die zu sanierende Rohrleitung wieder aus dem Leitungssystem entfernt werden muß. Desweiteren besitzt diese Variante den Nachteil, daß hiermit nur relativ kurze Rohrleitungsabschnitte saniert werden können, da die durch das Gewicht des von einer derartigen Zugvorrichtung zu schleppenden Schlauches eine der Vorschubrichtung entgegenwirkende Reibungskraft hervorruft, die relativ rasch die maximale Schlepplast einer derartigen Zugvorrichtung übersteigt.

Ein weiterer Nachteil des bekannten Verfahrens besteht darin, daß der hierbei verwendete dreilagige Schlauch nur äußerst aufwendig hergestellt werden kann. Hierzu ist eine Vorrichtung erforderlich, die eine Vorrattstrommel für eine um eine Innenlage gelegte Zwischenlage des herzustellenden Schlauches, eine wannenförmige Imprägnierstrecke mit einem Imprägnierharz, eine weitere Vorrichtung zum Überziehen der um die Innenlage gelegten und imprägnierten Zwischenlage mit einer Außenlage und eine weitere Vorratswalze für einen Schutzmantel des dreilagigen Schlauches aufweist. Zum Herstellen des dreilagigen Schlauches wird dann auf einen hohlen Träger die nach Art eines Faltenbalges zusammengeschobene Außenlage in ausreichender Menge lose aufgeschoben. Danach wird die um die Innenlage gelegte, flachgedrückte und auf die Vorratswalze aufgerollte Zwischenlage mittels Anpreßwalzen in den Träger eingezogen und gehalten. Anschließend werden die Anpreßwalzen zurück in das Harz der Imprägnierstrecke gekippt, wobei die Zwischenlage — von den Anpreßwalzen gedrückt — in das Harz bis zu Antriebswalzen der Imprägnierstrecke eintaucht. Zuletzt wird die in Berührung mit der Außenlage gebrachte Zwischenlage durch den hohlen Träger bei gleichzeitigem Einschalten des Antriebs für die Antriebswalzen gezogen. Dabei zieht sich die die Außenlage des dreilagigen Schlauches bildende Kunststoffolie vom Träger ab und umhüllt fortlaufend die Zwischenlage. Ein derartig aufwendig herzustellender dreilagiger Schlauch — welcher außerdem eine relativ hohe Biegesteifigkeit aufweist und daher wenig flexibel ist — führt demgemäß in nachteiliger Art und Weise zu äußerst hohen Sanierungskosten, so daß mit dem bekannten Verfahren eine wirtschaftliche Sanierung von defekten Rohrleitungen nicht möglich ist.

Aus der CH 675 760 ist ein Verfahren zur Innenerneuerung von Leitungen bekannt, bei dem zur unterbrechungsfreien und gleichräumigen Innenerneuerung von bestehenden Leitungen, vor allem von Wasserleitungen, ein mit Photopolymer-Harz getränkter mehrlagiger Schlauch verwendet wird. Auch bei diesem bekannten Verfahren wird zum Einziehen des Schlauches ein von einem ersten Schacht durch die zu sanierende Rohrleitung zu einem zweiten Schacht hin laufendes und über in den Schächten angebrachte Umlenkrollen geführtes Zugseil verwendet, so daß bei diesem Verfahren ebenfalls in nachteiliger Art und Weise die bereits oben ge-

nannten Nachteile beim Einbringen des Erneuerungsschlauches in die defekte Rohrleitung auftreten.

Nach dem Einbringen wird der mehrlagige Schlauch an beiden Enden luftdicht abgedichtet und durch Einblasen eines gasförmigen und ggf. sauerstofffreien Mediums aufgeblasen und dann auf einem solchen konstanten Druck gehalten, bei dem der Schlauch an die Innenwand der Rohrleitung gepreßt wird, ohne jedoch die Dehnungsgrenzen des Schlauches zu erreichen. Anschließend wird das Harz durch eine UV-Strahlungsquelle, die vor dem luftdichten Abschließen in den Schlauch eingebracht wurde, in situ ausgehärtet. Es bedarf an und für sich keiner weiteren Erläuterung, daß dieses bekannte Verfahren in seiner praktischen Durchführung aufwenig und daher kostenträchtig ist.

Des weiteren weist dieses bekannte Verfahren wiederum den Nachteil auf, daß der vorgefertigte Erneuerungsschlauch nicht nur umständlich handhabbar ist. Vielmehr ist er auch äußerst kostspielig in seiner Herstellung, da zwecks Aufbau des Erneuerungsschlauches ein erster flüssigkeits- und gasdichter Innenschlauch mit einer schlauchförmigen, jedoch UV-durchlässigen Außenschicht aus filz-, vlies-, oder gewebeförmigen Material in Form einer Rolle oder in Lagen gelegt in einem Behälter mit einer oberen Ausgangsleitung gegeben wird. Im genannten Behälter wird dann ein Unterdruck erzeugt, der kleiner als 0,5 bar ist. Der Schlauch wird bei diesem Unterdruck durch eine Harzwanne gleitet und darin getränkt und abgequetscht, worauf der abgequetschte Schlauch auf einer Bahn über eine glasfaserarmierte, flüssigkeits- und gasdichte sowie UV-undurchlässige Schlauchaußenanlage geführt wird. Diese armierte Schlauchaußenanlage wird um den getränkten Schlauch gelegt und zur Schlauchaußenschicht zusammengeschweißt.

Aus der DD 2 55 579 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung für das Auskleiden und Umwickeln von Rohrleitungen und das Auskleiden von Kanälen bekannt, bei dem durch ein schraubenförmiges Wickeln eines Streifens in einem Ring von Rollen zu einem Rohr, bei dem sich Ränder des Streifens überlappen und so ineinandergreifen, daß ein Längsschlupf möglich ist, durch den das Rohr während der Anlegung an die Rohrleitungswand auf dem gewünschten Durchmesser gehalten werden kann, wobei eine Wickelkraft für die Herbeiführung der ineinandergreifenden Ränder aufgebracht wird, damit der Durchmesser des Rohres so verändert werden kann, daß es sich an die Wandung der Rohrleitung anlegt.

Aus der EP 236 274 ist eine Vorrichtung zum Ausbessern von Rohren bekannt, bei der ein Wagen vorgesehen ist, der durch zwei Sätze von abgefederten Rollen koaxial zur Achse des auszubessernden Rohres geführt ist. Der Wagen weist an seinem vorderen Ende einen Anschluß für einen Zuführschlauch für das auf der Innenwand des Rohres aufzutragende flüssige Beschichtungsmaterial und an einem hinteren Ende ein Verteilorgan für das Beschichtungsmaterial auf. Der Anschluß ist über eine Verbindungsleitung mit einer Auslauföffnung an der Unterseite des Wagens verbunden. Zum Ausbessern eines Kanalisationsrohres wird — nachdem dieses zunächst gereinigt und anschließend mit Warmluft getrocknet wurde — die bekannte Vorrichtung durch einen Schacht in das Rohr eingebracht. Von einem am gegenüberliegenden Ende des zu sanierenden Rohres gelegenen zweiten Schacht wird ein Zugkabel durch das Rohr eingezogen und an die bekannte Vorrichtung angekoppelt. Außerdem wird ein Schlauch für das Beschichtungsmaterial eingezogen und mit dem o.g.

Anschluß der Vorrichtung verbunden. Daran anschließend wird der Wagen langsam am Schlauch durch das Rohr durchgezogen, während gleichzeitig über den Schlauch Beschichtungsmaterial zugeführt und über Öffnungen auf die Unterseite des zu sanierenden Rohres aufgebracht. Durch das von einem Motor angetriebene Verteilorgan wird das Beschichtungsmaterial gleichmäßig von der unteren Seite des Rohres über dessen Innenwand verteilt. Ein nachfolgender Glättkegel der bekannten Vorrichtung gleicht die noch vorhandenen Unebenheiten aus.

Zur Vermeidung der Nachteile der eingangs genannten Verfahren ist es daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Sanierung von Rohrleitungen zu schaffen, welche eine besonders einfache und daher wirtschaftliche Arbeitsweise gewährleisten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Auskleidung, insbesondere zur Sanierung, einer Rohrleitung, bei dem in einem ersten Verfahrensschritt ein Folien- oder Gewebematerial in die Rohrleitung eingebracht wird, aus dem eine den auszukleidenden Bereich der Rohrleitung abdeckende Innenauskleidung in der Rohrleitung selbst vor Ort herstellbar ist, bei dem in einem zweiten Verfahrensschritt im abzudeckenden Bereich der Rohrleitung das Folien- oder Gewebematerial in radialer und/oder axialer Richtung auf die Innenwand der Rohrleitung aufgetragen wird, und bei dem in einem dritten Verfahrensschritt das auf die Innenwand der auszukleidenden Rohrleitung aufgetragene und mit einem härtbaren Medium imprägnierte Folien- oder Gewebematerial ausgehärtet wird, gelöst.

Zur Durchführung des Verfahrens wird vorzugsweise eine Vorrichtung zur Auskleidung, insbesondere Sanierung, einer Rohrleitung, die eine Magazineinrichtung zur Aufnahme des die Innenauskleidung für die Rohrleitung bildenden Folien- oder Gewebematerials, eine Produktionseinrichtung zur Herstellung der Innenauskleidung aus dem in der Magazineinrichtung aufgenommenen Folien- oder Gewebematerial eine Transporteinrichtung zur Bewegung der Vorrichtung in der Längsrichtung der zu sanierenden Rohrleitung, und eine Aushärtungseinrichtung zum Aushärten des die Folien- oder Gewebestreifen imprägnierenden aushärtbaren Mediums aufweist, verwendet.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es in besonders einfacher Art und Weise möglich, eine Innenauskleidung für eine zu sanierende Rohrleitung unmittelbar vor Ort herzustellen. Es ist daher in vorteilhafter Art und Weise nicht mehr erforderlich, die Innenauskleidung für die auszukleidende, insbesondere zu sanierende Rohrleitung bereits vor deren Einbringen in aufwendiger Art und Weise vorzufertigen. Das erfindungsgemäße Verfahren und die hierzu vorzugsweise eingesetzte erfindungsgemäße Vorrichtung erlauben es vielmehr in vorteilhafter Art und Weise, eine mobile Produktion eines als Innenauskleidung fungierenden Rohres innerhalb einer Rohrleitung durchzuführen. Durch diese Vorgehensweise wird nicht nur erreicht, daß die Herstellungskosten für eine derartige Innenauskleidung und damit die Sanierungskosten gegenüber dem bekannten Verfahren drastisch reduziert werden. Vielmehr erlaubt es das erfindungsgemäße Verfahren in vorteilhafter Art und Weise, selektiv nur bestimmte Stellen der Rohrleitung zu behandeln, so daß es nun nicht mehr erforderlich ist, einen gesamten Streckenabschnitt der Rohrlei-

tung zu sanieren. Die durch diese selektive Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens erreichte Einsparung an Folien- oder Gewebematerial reduziert außerdem die Sanierungskosten nochmals deutlich.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind den beiden Ausführungsbeispielen zu entnehmen, welche im folgenden anhand der Figuren beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1a u. 1b ein erstes Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 einen Querschnitt durch das erste Ausführungsbeispiel entlang der Linie II-II der Fig. 1;

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 eine Draufsicht auf das zweite Ausführungsbeispiel aus der Richtung IV der Fig. 3;

Fig. 5 einen Querschnitt durch das zweite Ausführungsbeispiel entlang der Linie V-V der Fig. 3.

Bei der folgenden Beschreibung des in den Fig. 1a, 1b und 2 dargestellten ersten Ausführungsbeispiels einer allgemein mit 1 bezeichneten Vorrichtung zur Auskleidung von Rohrleitungen wird zuerst der mechanisch-konstruktive Aufbau dieser Vorrichtung 1 beschrieben, wobei auf deren Funktionsweise an dieser Stelle nur insoweit eingegangen wird, als es zum Verständnis der speziellen Konstruktionsdetails erforderlich ist. Daran anschließend wird das Verfahren zur Auskleidung der Rohrleitungen — welches sich insbesondere zu deren Sanierung eignet — anhand der Funktionsweise der Vorrichtung 1 beschrieben.

In den Fig. 1a und 1b ist ein Vertikalschnitt durch die in eine nur schematisch dargestellte Rohrleitung 2 eingesetzte Vorrichtung 1 dargestellt. Die Fig. 1a zeigt hierbei den zur eigentlichen Herstellung der Innenauskleidung dienenden Teil 1a der Vorrichtung 1, wohingegen Fig. 1b im wesentlichen eine zur Aufnahme eines aushärtbaren Mediums, insbesondere Sprühmediums, dienende Tankeinrichtung 70 der Vorrichtung 1, welche über eine zwei Kupplungsglieder 72a, 72b aufweisende Schnellkupplung 72 in der Rohrleitung 2 mit dem Teil 1a verbindbar ist, darstellt.

Diese Vorrichtung 1 gliedert sich im wesentlichen in eine Magazineinrichtung 10 zur Aufnahme von zur Auskleidung der Rohrleitung 2 dienenden Folien- oder Gewebematerial, eine Produktionseinrichtung 20 zur Bildung einer defekten Stelle der zu sanierenden Rohrleitung 2 abdichtenden Innenauskleidung, eine die Vorrichtung 1 entlang der Rohrleitung 2 bewegende Transporteinrichtung 30, eine Videokamera 41 und 42 aufweisende Überwachungseinrichtung 40, eine Antriebs- und Belüftungseinrichtung 50, eine Aushärteinrichtung 60 sowie die Tankeinrichtung 70. In vorteilhafter Art und Weise ist — wie bereits erwähnt — die einen Harztank 71 aufweisende Tankeinrichtung 70 über die an sich bekannte und daher nicht näher dargestellte Schnellkupplung 72 mit dem in Produktionsrichtung vorangehenden Teil 1a der Vorrichtung 1 verbunden, so daß die Vorrichtung 1 besonders einfach in die Rohrleitung 2 auch durch einen engen Schacht eingebracht werden kann: Die Schnellkupplung 72, 72a, 72b ermöglicht es nämlich, den aus den vorgenannten Einrichtungen 10—60 bestehenden Teil 1a der Vorrichtung 1 einerseits und die Tankeinrichtung 70 andererseits separat in die Rohrleitung 2 einzubringen und dann mittels der Schnellkupplung 72 zu koppeln. Hierdurch wird eine besonders kurze effektive Baulänge der beschriebenen Vorrichtung 1 erreicht.

Die zur Aufnahme des Gewebe- oder Folienmaterials

dienende Magazineinrichtung 10 weist — bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel — eine drei Gewebe- oder Folienrollen 11a—11c aufnehmende Spuleneinheit 10' auf. Die in Fig. 1 rechte Spulenwand 10a' der Spuleneinheit 10' ist drehfest mit einem radial verlaufenden Flansch 51' einer Drehachse 51 der Antriebseinrichtung 50 der Vorrichtung 1 verbunden. Die Rollen 11a—11c der als Spulenmagazin ausgebildeten Spuleneinheit 10' werden von einem im Inneren des Spulenmagazins 10' aufgenommenen Antriebseinheit 12 angetrieben. Die einzelnen Folien- oder Geweberollen 13a—13c der Magazineinrichtung 10 sind hierbei derart verbunden, daß zuerst der in der Rolle 11a (also der in der der Produktionseinrichtung 20 zunächst liegenden Rolle) aufgenommene Folien- oder Gewebestreifen 13a abgewickelt wird, daß das Ende dieses Folien- oder Gewebestreifens 13a mit dem Anfang des auf der Rolle 11b aufgenommenen Folien- oder Gewebestreifens 13b verbunden ist, etc. Durch diese "Serienschaltung" der Folien- oder Gewebestreifen 13a—13c der Rollen 11a—11c der Magazineinrichtung 10 ist es in vorteilhafter Art und Weise möglich, eine hinreichend große Menge von Folien- oder Gewebematerial — vorzugsweise Glasfasergewebe (auch für Trinkwasserleitungen geeignet), Perlon, Kunststoffolien aller Art oder Leinen oder Naturgewebe — auf engem Raum unterzubringen, so daß eine kompakte Bauweise der Vorrichtung 1 garantiert ist.

Um ein rasches Auswechseln verbrauchter Rollen 11a—11c der Magazineinrichtung 10 zu gewährleisten, ist vorgesehen, daß die in Fig. 1 linke Spulenwand 10b' des Spulenmagazins 10' durch einen Flansch 31' eines vor der Magazineinrichtung 10 angeordneten Befestigungsrohres 31 für die vorderen Stützrollen 32 einer vorderen Transporteinheit 30a der Transporteinrichtung 30 gebildet wird, das mittels einer Schnellkupplung 34 auf einem ins Innere des Spulenmagazins 10' ragenden weiteren Rohres 33 gesichert ist. Das die Videokamera 41 aufnehmende weitere Rohr 33 der Transporteinrichtung 30 ist im zylindrischen Teil 10c' des Spulenmagazins 10' mittels Lagerstellen 34a—34d gelagert.

Die beschriebene Ausgestaltung der Magazineinrichtung 10 ist nicht die einzig mögliche: Vielmehr sind eine Reihe unterschiedlicher Ausführungsformen denkbar. Als Beispiele hierfür sollen nur angeführt werden, daß eine aus den Rollen 11a—11c gebildete einheitliche Rolleneinheit — welche die Folien- oder Gewebestreifen 13a—13c bereits in der o.g. verbundenen Form enthält — auf den zylindrischen Teil 10c' des Spulenmagazins 10' in einem Arbeitsgang aufschiebbar ist, oder daß das dann lösbar mit dem Flansch 51' des Drehrohres 51 verbundene Spulenmagazin 10' als Ganzes austauschbar ist. An dieser Stelle soll noch angeführt werden, daß im folgenden für den Begriff "Folien- oder Gewebestreifen" im Sinne einer prägnanteren Notation der Ausdruck "Gewebestreifen" verwendet wird.

Auf dem Flansch 51' des Drehrohres 51 ist an der der Magazineinrichtung 10 gegenüberliegenden Seite die Produktionseinrichtung 20 angeordnet, die — wie am besten aus Fig. 2 ersichtlich ist — im wesentlichen eine Andruckrolle 21 und eine Antriebsrolle 22 für den Vorschub des aus den Gewebestreifen 13a—13d gebildeten Gewebestreifens 13, eine Vorspritzdüseneinheit 23, eine Nachspritzdüseneinheit 24 und eine Schneideeinheit 25 enthält. Die Produktionseinrichtung 20 dient — wie weiter unten noch eingehend erläutert werden wird — zur Herstellung der Innenauskleidung der zu sanierenden Rohrleitung 2. Die Antriebsrolle 22 der Produktionseinrichtung 20 wird von einem mit dem Drehrohr 51 zu-

sammenwirkenden Zahnriemen 26 (s. Fig. 1) angetrieben.

An die Produktionseinrichtung 20 schließt sich eine hintere Transporteinheit 30b der Transporteinrichtung 30 an, welche im wesentlichen eine hintere Kettenrad-
einheit 36 für die Vorrichtung 1 sowie ein vier Lagerstel-
len 35a—35d aufweisendes Lagergehäuse 35 für die
Drehachse 51 der Antriebseinrichtung 50 enthält. Die
hintere Transporteinheit 30b weist zwei vom Antriebs-
motor 52 der Antriebseinrichtung 50 über je ein An-
triebsrad 36a angetriebene und über ein weiteres Rad
36b laufende Gliederketten 37 auf, welche — wie auch
die Stützrollen 32 der vorderen Transporteinheit 30a
der Transporteinrichtung 30 — leicht schräg zur Verti-
kalen angeordnet sind, um eine Selbstzentrierung der
Vorrichtung 1 in der Rohrleitung 2 zu erreichen. Hierbei
ist anzuführen, daß der einfacheren Darstellung halber
in Fig. 1 die hintere Transporteinheit 30b in die Zeichen-
ebene gedreht wurde.

Die an die Transporteinrichtung 30 anschließende
Antriebs- und Belüftungseinrichtung 50 weist den in
Fig. 1 nur schematisch dargestellten Antriebsmotor 52
zum Antrieb der Transporteinrichtung 30 sowie der
Drehachse 51 und eine — in Fig. 1 ebenfalls nur schema-
tisch dargestellte — Ventilatoreinheit 54 auf, durch die
Luft oder Gas in einen in Richtung Produktionseinrich-
tung 20 führenden Belüftungsschacht 55 leitbar ist. Der
Antriebsmotor 52 und die Ventilatoreinheit 54 sind an
und für sich bekannte Bauteile, so daß auf eine eingehende
Beschreibung dieser Bestandteile der Vorrich-
tung 1 an dieser Stelle verzichtet werden kann.

Die Vorrichtung 1 weist desweiteren eine Aushärteein-
richtung 60 für das im Harztank 71 der Tankeinrich-
tung 70 aufgenommene und über eine entsprechende, in
den Fig. 1a, 1b und 2 nur schematisch dargestellte Lei-
tung 27 zu den Vorspritz- und Nachspritzdüsen-
einheiten 23 und 24 der Produktionseinrichtung 20 geführte
UV-strahlungshärtbare Harz auf. Bei dem in Fig. 1 dar-
gestellten Ausführungsbeispiel besteht die Aushärteein-
richtung 60 aus vier entlang des Umfanges der Rohrlei-
tung 2 verteilten UV-Strahlern, von denen in Fig. 1 nur
ein UV-Strahler 61 dargestellt ist. Die übrigen drei UV-
Strahler der Aushärteeinrichtung 60 sind vorzugsweise
jeweils um 90° versetzt in Umfangsrichtung der Rohr-
leitung 2 angeordnet, so daß gewährleistet ist, daß durch
die UV-Strahler 61 der gesamte Umfangsbereich der zu
sanierenden Rohrleitung 2 strahlungshärtbar ist.

Der bereits eingangs erwähnte Tankeinrichtung 70
weist außer dem Harztank 71 eine Hochdruckpumpe 73
auf, durch die das im Harztank 71 enthaltene Harz, also
das UV-strahlungshärtbare Sprühmedium, über die Lei-
tung 27 vom Harztank 71 zu der Vorspritz- und/oder
der Nachspritzdüsen-
einheit 23, 24 der Produktionseinrichtung 20 transportierbar ist. An der Hinterseite 70' der Tankeinrichtung 70 ist die hintere Videokamera 42 der Überwachungseinrichtung 40 angeordnet.

Außerdem enthält die Tankeinrichtung 70 noch eine
in Fig. 1 nicht dargestellte angetriebene Kabelrolle,
durch die die Vorrichtung 1 über ein Kabel 81 mit einem
außerhalb der zu sanierenden Rohrleitung 2 befindlichen
Steuerpult 80 sowie mit einer entsprechenden
Spannungsquelle 82 verbindbar ist.

Das Verfahren zur Auskleidung, insbesondere zwecks
Sanierung, der Rohrleitung 2 und somit die Funktions-
weise der Vorrichtung 1 ist nun wie folgt: Zum Beladen
der Magazineinrichtung 10 mit den die Gewebestreifen
13a—13c aufnehmenden Rollen 11a—11c wird die
Schnellkupplung 34 gelöst, so daß das Befestigungsrohr

31 samt der vorderen Transporteinheit 30a vom weite-
ren Rohr 33 der Transporteinrichtung 30 abnehmbar ist.
Nach dem Entfernen des Befestigungsrohrs 31 samt den
die linke Seitenwand 10b' des Spulenmagazins 10' bil-
denden Flansches 31' können die Rollen 11a—11c leicht
in das Spulenmagazin 10' eingesetzt werden und zu der
weiter oben bereits beschriebenen "Serienschaltung"
verbunden werden. Der Anfang des auf der Rolle 11a
befindlichen Gewebestreifens 13a wird zwischen der
Andruckrolle 21 und der Antriebsrolle 22 der Produk-
tionseinrichtung 20 hindurchgeführt. Das Spulenmagazin
10' wird durch das Aufsetzen des Befestigungsrohrs
31 der Transporteinrichtung 30 auf das ins Innere des
zylindrischen Teils 10c' des Spulenmagazins 10' ragende
weitere Rohres 33 und das Arretieren der Schnellkupp-
lung 34 wieder geschlossen. Wird eine der oben be-
schriebenen Ausführungsformen der Magazineinrich-
tung 10 beschrieben so erfolgt der Beladevorgang ent-
sprechend.

Danach wird der Harztank 71 der Tankeinrichtung 70
mit einer entsprechenden Menge von UV-strahlungshärtbarem Harz gefüllt. Nach diesen Vorbereitungen
wird die Vorrichtung 1 in die zu sanierende Rohrleitung
2 eingebracht, wobei — wie bereits oben erwähnt wurde
— vorgesehen sein kann, daß der Teil 1a und die
Tankeinrichtung 70 nacheinander in die Rohrleitung 2
eingebracht und dann mittels der Schnellkupplung 72 in
der Rohrleitung 2 verbunden werden.

Die Vorrichtung 1 wird nun zu der zu sanierenden
Stelle der Rohrleitung 2 bewegt. Zum Auffinden dieser
undichten Stelle der Rohrleitung 2 kontrolliert die am
Steuerpult 80 sitzende Bedienungsperson das von der
vorzugsweise mit einem Weitwinkelobjektiv ausgerüs-
teten ersten Videokamera 41 der Überwachungsein-
richtung 40 erzeugte und auf einem Monitor des Steuer-
pults 80 dargestellte, die Innenfläche der Rohrleitung 2
zeigende Videobild und steuert die Transporteinrich-
tung 30 derart, daß die Produktionseinrichtung 20 in
Fortbewegungsrichtung der Vorrichtung 1 gesehen in
einem entsprechenden Abstand vor dieser undichten
Stelle positioniert wird. Dieser Abstand wird im allge-
meinen derart bemessen, daß die von der Produktions-
einrichtung 20 hergestellte Innenauskleidung für die zu
sanierende Rohrleitung 2 mit dem intakten Teil dersel-
ben überlappt, so daß eine sichere Abdichtung der Lek-
ke der Rohrleitung 2 gewährleistet ist.

Nachdem die Produktionseinrichtung 20 dergestalt
positioniert wurde, wird mit der Herstellung der Innen-
auskleidung begonnen. Hierzu wird über vom Steuer-
pult 80 erzeugte und über die Kabelleitung 81 zur Vor-
richtung 1 hin übertragene Steuersignale der die Dreh-
achse 51 antreibende Antriebsmotor 52 der Antriebs-
einrichtung 50 aktiviert, so daß das über den radialen
Flansch 51' der Drehachse 50 drehfest verbundene Spu-
lenmagazin 10' der Magazineinrichtung 10' sowie die
Produktionseinrichtung 20 in eine Kreisbewegung um
die Drehachse 51 versetzt werden. Der gemeinsame An-
trieb der Magazineinrichtung 10 und der Produktions-
einrichtung 20 über den Flansch 51' der Drehachse 51
besitzt hierbei den Vorteil, daß die relative Position von
Spulenmagazin 10' und Produktionseinrichtung 20 kon-
stant bleibt, so daß der Abwickelvorgang der seriell
angeordneten Gewebestreifen 13a—13c von den dazu-
gehörigen Rollen 11a—11c und der Transport des aus
den Gewebestreifen 13a—13c gebildeten Gewebestrei-
fens 13 von den Rollen 11a—11c zu der Andruckrolle 21
und der Anpreßrolle 22 der Produktionseinrichtung 20
besonders einfach durchgeführt werden kann. Danach

wird von der Hochdruckpumpe 73 der Tankeinrichtung 70 das UV-strahlenhärthbare Harz zur Vorspritzdüsen-einheit 23 der Produktionseinrichtung 20 gepumpt und über diese mit der Produktionseinrichtung 20 um die Drehachse 51 rotierende Einheit entlang des Umfangs der Rohrleitung 2 versprüht. Durch diesen fakultativ vorsehbaren Arbeitsschritt wird in vorteilhafter Art und Weise eine bessere Verbindung der zu sanierenden Rohrleitung 2 mit der von der Produktionseinrichtung 20 herzustellenden Innenauskleidung und somit eine bessere Abdichtung der Rohrleitung 2 erreicht.

Die Andruckrolle 22 der Produktionseinrichtung 20 schiebt den zwischen ihr und der Anpreßrolle 21 geführten Gewebestreifen 13 vor, der dann durch den aus der Nachspritzdüsen-einheit 24 ausströmende Strom des UV-strahlungshärthbaren Sprühmediums — also des Harzes — gegen die Innenoberfläche der Rohrleitung 2 gepreßt wird. Es ist an dieser Stelle noch anzuführen, daß anstelle dieser Vorgangsweise auch vorgesehen sein kann, daß die Produktionseinrichtung 20 eine in den Fig. 1a, 1b und 2 nicht dargestellt, radial gerichtete Druckluftdüse aufweist, durch die der Gewebestreifen 13 gegen die Innenoberfläche der Rohrleitung 2 gepreßt wird, wobei der Gewebestreifen 13 in vorteilhafter Art und Weise gleichzeitig mit dem Harz getränkt wird.

Der beschriebene berührungslose Auftrag des Gewebes an die Rohrwand durch den Sprühmedium-Strom oder durch Druckluft oder Druckgas besitzt einerseits den Vorteil, daß eine zuverlässige Positionierung des Gewebestreifens 13 der an der Rohrrinnenwand mit einfachen Mitteln durchführbar ist. Zum anderen weist diese Vorgangsweise den Vorteil auf, daß der berührungslose Auftrag des Gewebes große Freiheiten bei der Wahl des aushärtbaren Sprühmediums erlaubt, da ein mechanischer Kontakt zwischen dem mit dem UV-strahlungshärthbaren Sprühmedium getränkten Gewebestreifen 13 entfällt.

Durch eine langsame Fortbewegung der Vorrichtung 1 durch die Transporteinrichtung 30 wird ein spiralenförmiger Auftrag der Gewebestreifen 13 auf die Innenwand der Rohrleitung 2 erreicht, wobei die Transportbewegung dabei derart geregelt wird, daß eine hinreichende Überlappung aufeinanderfolgender Bahnen der Innenauskleidung gewährleistet ist. Es ist aber auch möglich, die Innenauskleidung in Form von einander überlappenden Rollen durchzuführen, in dem bei stehender Transporteinrichtung 30 eine entsprechende Anzahl von Lagen des Gewebestreifens 13 auf die Rohrrinnenwand aufgetragen wird und danach der Gewebestreifen 13 durch die Schneideeinheit 25 der Produktionseinrichtung 20 abgeschnitten wird. Danach wird die Produktionseinrichtung 20 weiterbewegt und eine weitere, vorzugsweise mit der ersten Innenauskleidungs-Rolle überlappende Rolle der Innenauskleidung hergestellt.

Nach dem Auftrag der entsprechenden Gewebestreifen 13 auf die Innenwand der zu sanierenden Rohrleitung 2 und der daran anschließenden Imprägnierung des spiralen- oder rollenförmig aufgetragenen Gewebestreifens 13 durch ein erneutes ein- oder mehrmaliges Aufsprühen des UV-strahlungshärthbaren Harzes wird die derart erstellte Innenauskleidung der Rohrleitung 2 durch die aus dem Belüftungsschacht 55 ausströmende, vom Ventilator 54 erzeugte Druckluft an der Innenwand der Rohrleitung 2 gehalten, während die Aushärtung des Harzes in an sich bekannter Art und Weise durch die UV-Strahler 61 der Aushärtungseinrichtung 60 erfolgt.

Die an der Rückseite der Vorrichtung 1 angebrachte, vorzugsweise mit einem Weitwinkelobjektiv ausgerüstete zweite Videokamera 42 der Überwachungseinrichtung 40 ermöglicht dann in vorteilhafter Art und Weise eine einfache Qualitätskontrolle der hergestellten Innenauskleidung.

Nachdem die zu sanierende Rohrstrecke in der oben beschriebenen Art und Weise behandelt wurde, wird die Vorrichtung 1 von der Transporteinrichtung 30 zu ihrem Ausgangspunkt zurückbewegt und kann dann einfach aus der Rohrleitung 2 entfernt werden.

Dem Fachmann ist aus den obigen Ausführungen klar ersichtlich, daß die geschilderte Grundvariante des Verfahrens auf vielfältige Art und Weise modifiziert werden

kann. So ist z. B. denkbar, bereits mit dem aushärtbaren Medium vorimprägnierte Folien- oder Gewebestreifen 13a—13c in die Rohrleitung 2 einzubringen. Die Tankeinrichtung 70 kann dann — falls auf den o.g. Schritt des Besprühens der Innenwand der Rohrleitung 2 vor dem Auftragen der Folien- oder Gewebestreifen 13a—1d verzichtet wird — ersatzlos entfallen. Die hierbei vorzunehmenden Modifikationen der Vorrichtung 1 — wie z. B. die Verlagerung der zweiten Videokamera 42 und der Kabelrolle in den Teil 1a der Vorrichtung 1 — ergeben sich dann für den Fachmann von selbst.

Ebenso ist es möglich, unter Verzicht auf die Tankeinrichtung 70 das aushärtbare Medium über eine in den Figuren nicht gezeigte Leitung von extern zuzuführen.

Das in den Fig. 3—5 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel einer allgemein mit 100 bezeichneten Vorrichtung zur Sanierung einer Rohrleitung 2 entspricht im wesentlichen dem den Fig. 1a, 1b und 2 dargestellten Vorrichtung 1, so daß einander entsprechende Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen werden.

Demgemäß ist die Vorrichtung 100 des zweiten Ausführungsbeispiels in den Fig. 3—5 nur in schematisch-abstrahierter Form dargestellt, da die mechanisch-konstruktive Ausbildung der einzelnen Komponenten bereits entweder beim ersten Ausführungsbeispiel explizit beschrieben wurden oder sich für den Fachmann ohne weiteres Nachdenken aus den funktionellen Unterschieden der beiden Vorrichtungen 1 und 100 ergeben.

Der wesentliche Unterschied in der Funktionsweise der Vorrichtung 100 und somit in der Durchführung des Verfahrens zur Auskleidung, insbesondere zwecks Sanierung, einer Rohrleitung 2 besteht nun darin, daß beim zweiten Ausführungsbeispiel vier den Gewebestreifen 13a—13c entsprechende Gewebestreifen 113a—113d in axialer Richtung der Rohrleitung 2 verlegt werden und nicht — wie beim ersten Ausführungsbeispiel — in radialer Richtung. Hierzu ist vorgesehen, daß eine der Magazineinrichtung 10 entsprechende Magazineinrichtung 110 des zweiten Ausführungsbeispiels vier die Gewebestreifen 113a—113d aufnehmende Rollen 111a—111d aufweist. Wie am besten aus der Fig. 5 ersichtlich ist, dient der auf der ersten Rolle 111a aufgenommene Gewebestreifen 113a zur Auskleidung des mit L1 bezeichneten Sektors der Innenwand der Rohrleitung 2. In entsprechender Art und Weise dienen die Gewebestreifen 113b bzw. 113c bzw. 113d der Auskleidung der im rechten oberen bzw. linken oberen bzw. linken unteren Quadranten der Fig. 5 liegenden Teile L2—L4 der Rohrleitung 2. Es ist aber auch möglich, anstelle der vier in ihrer Gesamtheit den Umfang der zu sanierenden Rohrleitung 2 abdeckenden Gewebestreifen 113a—113d nur zwei Gewebestreifen doppelter Breite oder auch eine beliebig andere Aufteilung zu verwenden. Des weiteren ist es auch möglich, nur einen

Teil des Umfangs der Rohrleitung 2 mit mindestens einem Gewebestreifen abzudecken.

Um eine einfache Zuführung der Gewebestreifen 113a—113d zu gewährleisten, sind die Rollen 111a—111d der Magazineinrichtung 110 jeweils um 45 zur Vertikalen versetzt angeordnet. Jede Rolle 111a—111d weist eine eigene Antriebseinheit 112a—112d auf, deren Arbeitsgeschwindigkeit mit der Vorschubgeschwindigkeit der Transporteinrichtung 30 der Vorrichtung 100 korreliert ist.

Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von der Vorrichtung 1 desweiteren dadurch, daß keine rotierende Drehachse 51 vorgesehen ist. Vielmehr ist jedem der vier Gewebestreifen 113a—113d eine eigene Produktionseinrichtung 20 zugeordnet.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß sich das beschriebene Verfahren und die da zugehörige Vorrichtung nicht nur zur Sanierung von kreisförmigen Rohrleitungen eignen. Vielmehr kann durch einfache, im handwerklichen Können eines jeden Fachmanns liegende Modifikationen erreicht werden, daß mit der beschriebenen Vorrichtung Rohrleitungen von fast beliebigem Querschnitt behandelt werden können. Des weiteren ist der Einsatz von einem UV-strahlungshärtbarem Medium, insbesondere einem Sprühmedium (Harz), nicht zwingend. So ist es bspw. auch möglich, infrarot-härtbares Sprühmedium zu verwenden. Außerdem sind eine Reihe von Variationen des Verfahrens und der Vorrichtung 1, 100 durchführbar, ohne den geschilderten Grundgedanken des Verfahrens und der Vorrichtung zu verlassen. Wesentlich hierbei ist nur, daß das modifizierte Verfahren und die hierzu korrelierte Vorrichtung die Herstellung einer Innenauskleidung vor Ort ermöglicht, wobei vorgesehen ist, daß das Folien- und Gewebematerial "In-Line" direkt an der auszukleidenden oder zu sanierenden Stelle der Rohrleitung 2 zu der diese abdickende oder abdichtenden Innenauskleidung verarbeitet wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Auskleidung, insbesondere zur Sanierung, einer Rohrleitung (2), bei dem in einem ersten Verfahrensschritt ein Folien- oder Gewebematerial (13a—13c; 113a—113d) in die Rohrleitung (2) eingebracht wird, aus dem eine den auszukleidenden Bereich der Rohrleitung (2) abdeckende Innenauskleidung in der Rohrleitung (2) selbst vor Ort herstellbar ist, bei dem in einem zweiten Verfahrensschritt im abzudeckenden Bereich der Rohrleitung (2) das Folien- oder Gewebematerial (13a—13c; 113a—113d) in radialer und/oder axialer Richtung auf die Innenwand der Rohrleitung (2) aufgetragen wird, und bei dem in einem dritten Verfahrensschritt das auf die Innenwand der auszukleidenden Rohrleitung (2) aufgetragene und mit einem härtbaren Medium imprägnierte Folien- oder Gewebematerial (13a—13c; 113a—113d) ausgehärtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem dem dritten Verfahrensschritt vorangehenden Verfahrensschritt das auf die Innenwand der Rohrleitung (2) aufgetragene Folien- oder Gewebematerial (13a—13c; 113a—113d) mit einem aushärtbaren Medium imprägniert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das im ersten Verfahrensschritt in die

Rohrleitung (2) eingebrachte Folien- oder Gewebematerial (13a—13c; 113a—113d) mit dem aushärtbaren Medium vorimprägniert ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das im ersten Verfahrensschritt das zur Herstellung der Innenauskleidung für die auszukleidende Rohrleitung (2) erforderliche Folien- oder Gewebematerial in Form von auf vorzugsweise als Rollen ausgebildete Aufnahmeeinheiten (11a—11c; 111a—111d) befindlichen Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c; 113a—113d) eingebracht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei auf unterschiedlichen Aufnahmeeinheiten (11a—11c) befindliche Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c) zu einem zusammenhängenden Folien- oder Gewebestreifen (13) verbunden werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Auftrag der Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c) in radialer Richtung spiralen- oder rollenförmig erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein einen definierten Umfangsbereich der Innenwand der abzudeckenden Rohrleitung (2) abdeckender Folien- oder Gewebestreifen (113a—113d) in axialer Richtung aufgetragen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder vier Folien- oder Gewebestreifen (113a—113d) in axialer Richtung der Rohrleitung (2) aufgetragen werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich benachbart liegende Bahnen der in radialer Richtung spiralen- oder rollenförmig oder in axialer Richtung linear aufgetragenen Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c; 113a—113d) zumindest in ihrem Randbereich überlappen.
10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der im zweiten Verfahrensschritt stattfindende Auftrag der Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c; 113a—113d) auf der Innenwand der zu sanierenden Rohrleitung (2) berührungslos erfolgt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierung der Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c; 113a—113d) auf der Innenwand der zu sanierenden Rohrleitung (2) durch ein unter Druck stehendes flüssiges oder gasförmiges Medium erfolgt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das zum berührungslosen Auftrag der Folien- oder Gewebestreifen verwendete Medium das zum Imprägnieren der Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c; 113a—113d) verwendete aushärtbare Medium enthält.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Auftragen der Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c; 113a—113d) ein aushärtbares Medium auf die Innenwand der zu sanierenden Rohrleitung (2) aufgesprüht wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Innenwand der zu sanierenden Rohrleitung (2) aufgetragenen und mit aushärtbarem Medium getränkten Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c;

113a—113d) zur Lagefixierung, vorzugsweise mittels Druckluft oder Druckgas, druckbeaufschlagt werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß als härtpbares Medium zur Tränkung der Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c; 113a—113d) ein UV-strahlungshärtbares Medium, insbesondere ein Sprühmedium, verwendet wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zur optischen Detektion eines auszukleidenden oder zu sanierenden Bereichs der Rohrleitung (2) und/oder zur Qualitätsüberwachung der vor Ort hergestellten Innenauskleidung eine vorzugsweise Videokameras (41, 42) aufweisende Überwachungseinrichtung (40) verwendet wird.

17. Vorrichtung zur Auskleidung, insbesondere Sanierung, einer Rohrleitung (2), die eine Magazineinrichtung (10; 110) zur Aufnahme des die Innenauskleidung für die Rohrleitung (2) bildenden Folien- oder Gewebematerials (13a—13c; 113a—113d), eine Produktionseinrichtung (20) zur Herstellung der Innenauskleidung aus dem in der Magazineinrichtung (10; 110) aufgenommenen Folien- oder Gewebematerial (13a—13c; 113a—113d), eine Transporteinrichtung (30) zur Bewegung der Vorrichtung (1; 110) in der Längsrichtung der zu sanierenden Rohrleitung (2), und eine Aushärtungseinrichtung (60) zum Aushärten des die Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c; 113a—113d) imprägnierenden aushärtbaren Mediums aufweist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Magazineinrichtung (10; 110) der Vorrichtung (1; 100) mindestens eine von einer Antriebseinheit (12; 112a—112d) antreibbare Aufnahmeeinrichtung (10'; 11a—11c; 111a—111d) für das Folien- oder Gewebematerial (13a—13c; 113a—113d) aufweist. 19. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Aufnahmeeinheiten (111a—111d) für das Folien- oder Gewebematerial (113a—113d) von einer eigenen Antriebseinheit (112a—112d) antreibbar ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Produktionseinrichtung (20) eine Vorspritzdüseneinheit (23), eine Transporteinheit (21, 22) für das Folien- oder Gewebematerial (13a—13c; 113a—113d) und eine Nachspritzdüseneinheit (24) aufweist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Produktionseinrichtung (20) der Vorrichtung (1; 100) eine Schneideeinheit (25) zum Abtrennen des Folien- oder Gewebematerials (13a—13c; 113a—113d) aufweist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinrichtung (30) eine vorzugsweise Stützräder (32) aufweisende vordere Transporteinheit (30a) und eine vorzugsweise zwei Gliederketten (37) aufweisende hintere Transporteinheit (30b) aufweist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die vorderen Stützräder (32) und/oder die hinteren Gliederketten (37) der Transporteinrichtung (30) schräg zur Vertikalen geneigt angeordnet sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Belüftungseinrichtung (54, 55) zur Fixierung der auf die Innen-

wand der zu sanierenden Rohrleitung (2) aufgetragenen Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c; 113a—113d) vorgesehen ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1; 100) eine Tankeinrichtung (70) zur Aufnahme des aushärtbaren Mediums aufweist, und daß die Tankeinrichtung (70) über eine Leitung (27) mit der Vorspritzdüseneinheit (23) und/oder der Nachspritzdüseneinheit (24) der Produktionseinrichtung (20) verbunden ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Tankeinrichtung (70) einem Harztank (71) und eine Flüssigkeitspumpe (73) aufweist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieversorgung der Vorrichtung (1; 100) und/oder deren Kommunikation mit einem externen Steuerpult (80) über ein in einer angetriebenen Kabeltrommel aufgenommenes Kabel (81) erfolgt.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Tankeinrichtung (70) der Vorrichtung (1; 100) mit dem restlichen Teil (1a) der Vorrichtung (1; 100) mittels einer lösbaren Kupplung (72) verbindbar ist.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1; 100) eine Überwachungseinrichtung (40) zur optischen Detektion des auszukleidenden oder zu sanierenden Bereichs der Rohrleitung (2) und/oder zur Qualitätskontrolle der von der Produktionseinrichtung (20) vor Ort hergestellten Innenauskleidung aufweist.

30. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinrichtung (30) mindestens eine vorzugsweise mit einem Weitwinkelobjektiv, ausgerüstete Videokamera (41, 42) aufweist.

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsgeschwindigkeit der Antriebseinheiten (12; 112a—112d) der Magazineinrichtung (10; 110) der Bewegungsgeschwindigkeit der Produktionseinrichtung (20) in axialer oder radialer Richtung angepaßt ist.

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 31, gekennzeichnet durch die Verwendung in einem Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 16.

33. Magazineinrichtung für eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Magazineinrichtung (10; 110) mindestens eine Aufnahmeeinrichtung (10'; 11a—11c; 111a—111d) für das Folien- oder Gewebematerial (13a—13c; 113a—113d) aufweist.

34. Magazineinrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei auf unterschiedlichen Aufnahmeeinheiten (11a—11c) befindliche Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c) zu einem zusammenhängenden Folien- oder Gewebestreifen (13) verwendbar sind.

35. Magazineinrichtung nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Magazineinrichtung (10) eine mehrere Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c) aufnehmende Rolleneinheit aufweist, und daß diese Rolleneinheit die Folien- oder Gewebestreifen (13a—13c) in verbundener Form

enthält.

36. Magazineinrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Magazineinrichtung (10) eine auswechselbare Magazineinheit (10') enthält.

37. Magazineinrichtung nach einem der Ansprüche 33 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß das in der Magazineinrichtung (10; 110) enthaltene Folien- oder Gewebematerial (13a-13c; 113a-113d) Glasfasergewebe oder Perlon oder Kunststofffolien oder Leinen oder Naturgewebe enthält.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

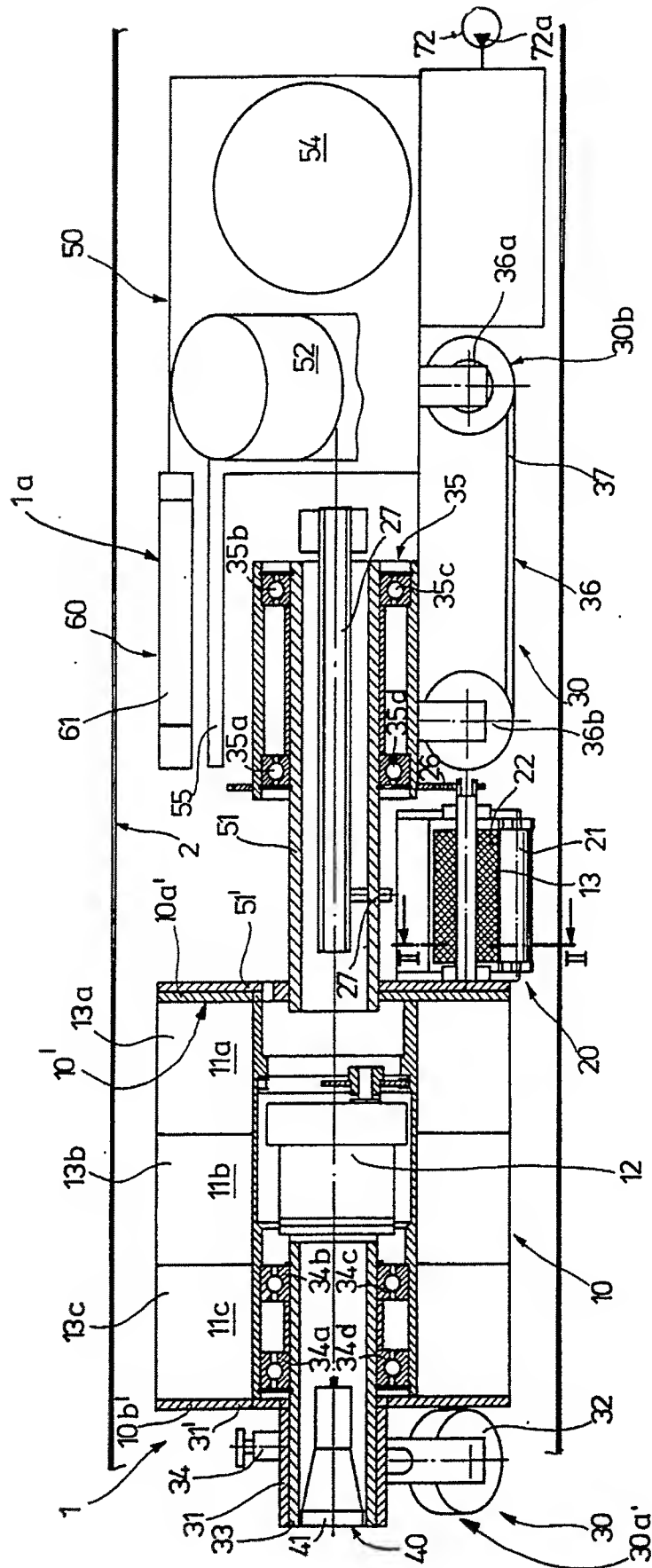
50

55

60

65

- Leerseite -



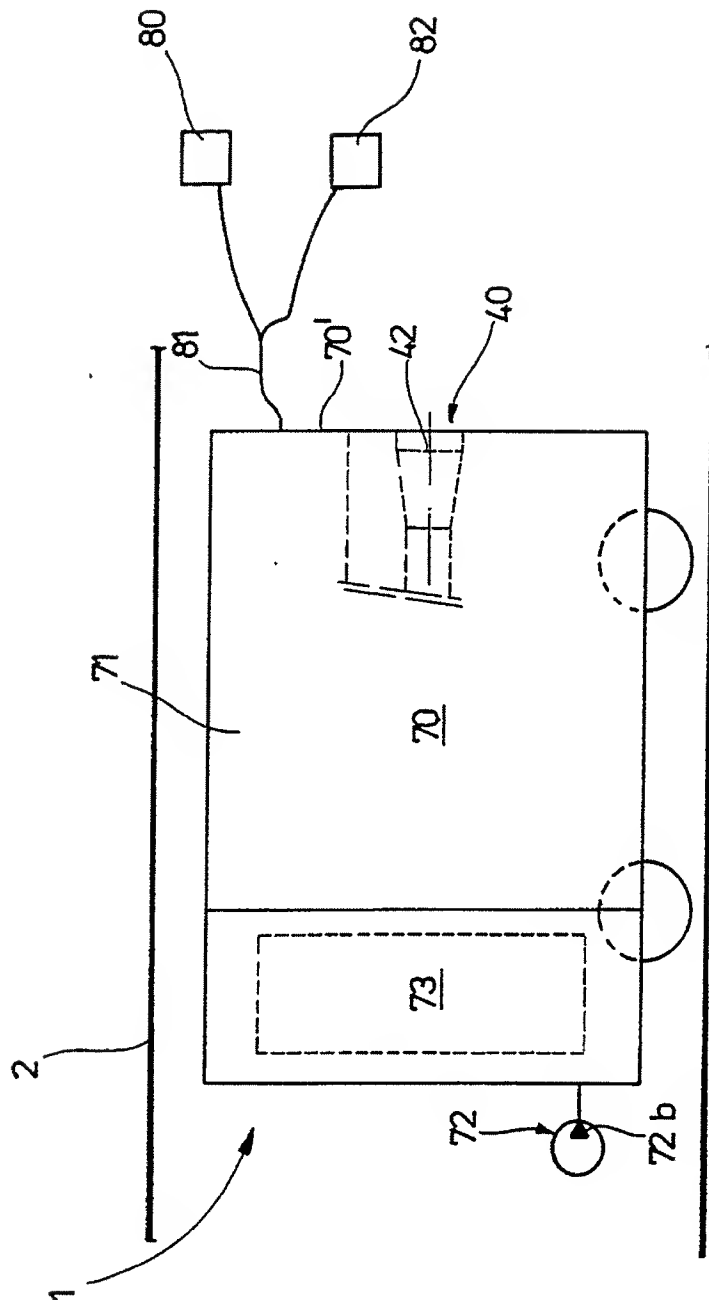


Fig. 1b

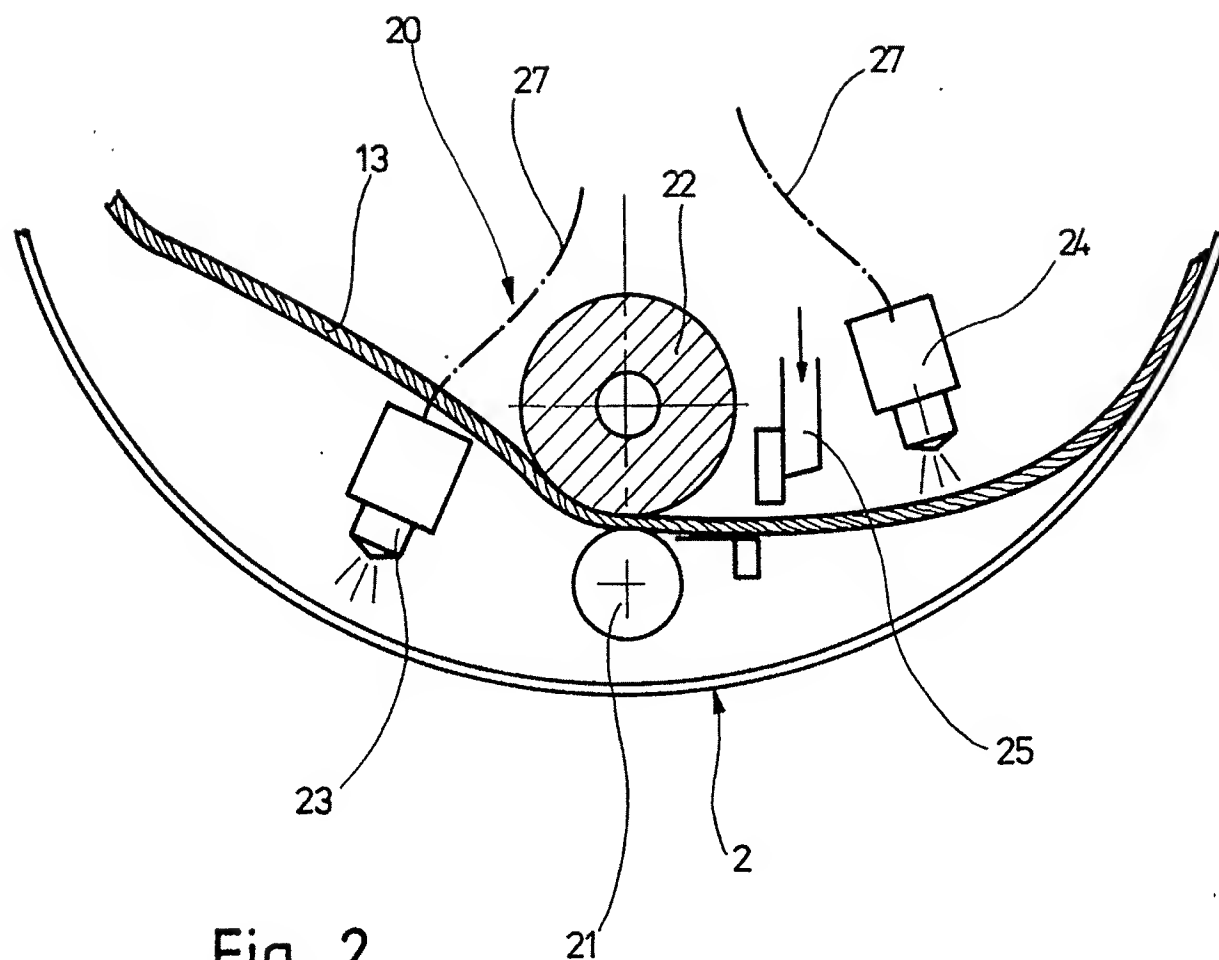


Fig. 2

